

GCS 104

FÍSICA DO SOLO E CONSERVAÇÃO DO  
SOLO E ÁGUA

PROFESSOR GERALDO CÉSAR DE OLIVEIRA

## 5ª Aula Prática: DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DO SOLO

Umidade atual: controle da irrigação  
cálculo do armazenamento de água  
avaliação da disponibilidade de água

1. Método da Estufa
2. Método de Bouyoucos
3. Método de Colman
4. Método de Speedy
5. Método da Moderação de Neutons
6. Método da Absorção de Radiação Gama
7. Método da Reflectometria de Microondas (TDR)
8. Método da frigideira

$$U = (M_a/M_s)$$

U= umidade na base de peso ou umidade gravimétrica (g/g)

M<sub>a</sub>= massa de água (g)

M<sub>s</sub> = massa do solo seco (g)

Ou:  $U = (M_a/M_s) \times 100$  (U %)

Quando se pesa uma amostra de solo úmido estamos pesando o seguinte:

$$M_u = M_s + M_a$$

Onde:

M<sub>u</sub> = massa do solo úmido (TFSA) (g)

M<sub>s</sub> = massa do solo seco (TFSE) (g)

M<sub>a</sub>= massa da água (g)

Dividindo e multiplicando a massa de água pela massa do solo seco, vem:

$$M_u = M_s + M_a(M_s/M_s)$$

Sabendo-se que, por definição, a relação M<sub>a</sub>/M<sub>s</sub> é igual à umidade gravimétrica do solo (U), vem:

$$M_u = M_s + U.M_s$$

**Fatorando** a expressão acima vem:

$$M_u = M_s (1 + U) \text{ ou } TFSA = TFSE (1 + U)$$

Esta expressão é de grande aplicabilidade na física e mecânica do solo.

## Umidade com base em volume

1. Coletar amostra indeformada de solo (cilindro) em local onde se quer determinar a umidade;
2. Pesar o conjunto: cilindro + solo úmido
3. Levar para secar em estufa ( $105^{\circ}\text{C}$  a  $110^{\circ}\text{C}$ ) até peso constante. pesar conjunto: cilindro + solo seco
4. Pesar cilindro
5. Descontar peso cilindro:  $M_u$ ;  $M_s$
6.  $M_u - M_s = M_a$  lembrar que para  
 $\text{densidade agua} = 1 \text{ g cm}^{-3}$   $M_a = V_a$
7. Medir o volume do cilindro ( $V$ ) que é o volume ocupado pelo solo
8. Determinar  $\theta = V_a/V$
9.  $\theta = U \times D_s$



## Uso da umidade atual e do volume total de poros no cálculo de irrigação de vasos com plantas

Em vaso com 3 kg de solo úmido ( $U = 5\%$ ) foi implantada cultura que exige que 70% de seu VTP seja ocupado com água para obtenção de produção máxima. Sendo a VTP deste solo de 50% e densidade do solo igual a  $1 \text{ g cm}^{-3}$  pergunta-se:

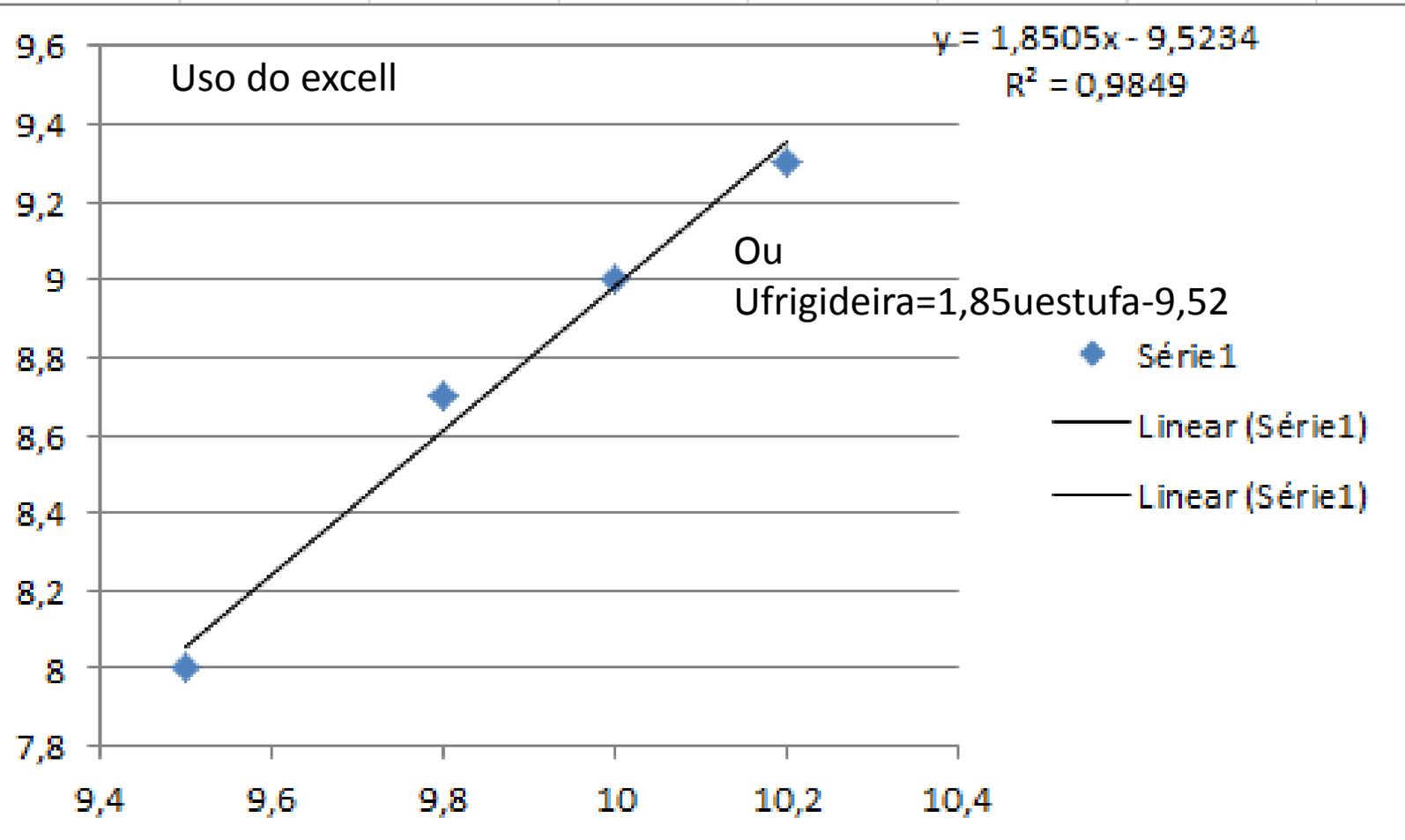
1. Quantos ml de água devem ser acrescentados naquele vaso para que o solo adquira sua umidade adequada?

## USO DA FRIGIDEIRA NA DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DO SOLO

<http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/conpeex/mestrado/trabalhos-mestrado/mestrado-marcio-rodrigues.pdf>

Método da estufa demora no mínimo 24 horas para fornecer resultados, método da frigideira fornece estes dados em alguns minutos. Naturalmente não tem a precisão da estufa mas em alguns casos é aceitável.

uestufa	ufrigideira	
10	9	Quando aferido pela estufa oferece bons resultados.
9,5	8	
9,8	8,7	
10,2	9,3	



# MÉTODO DO TDR

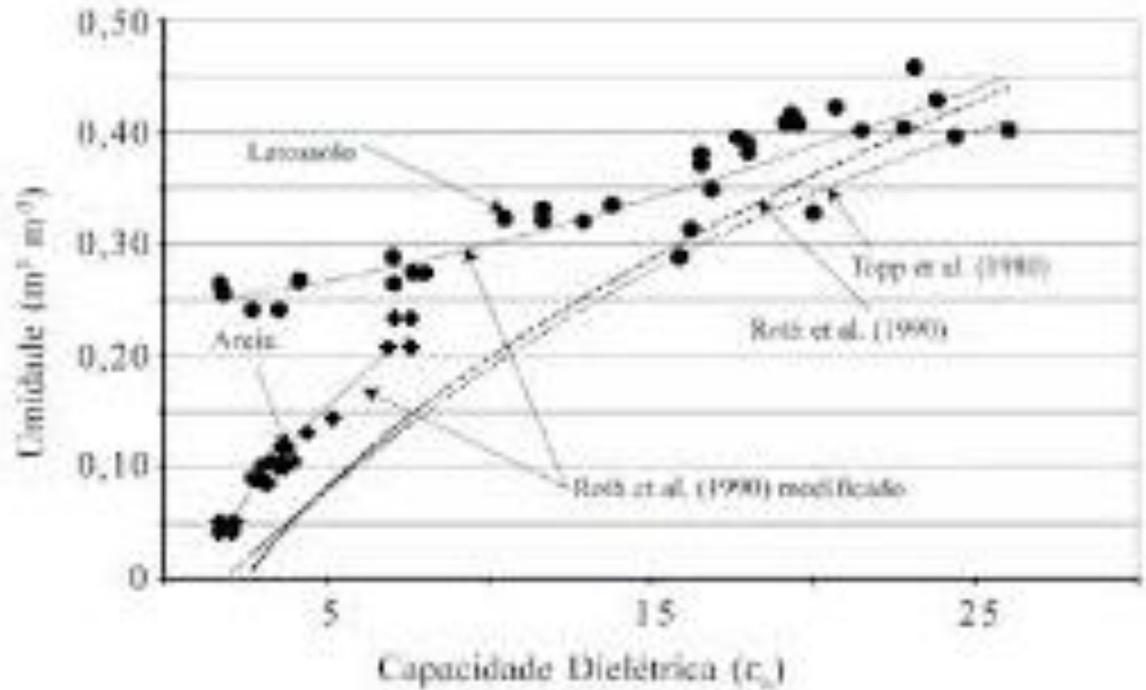
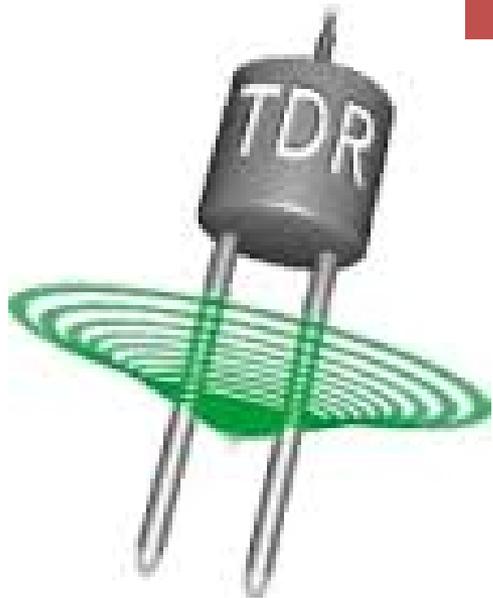


Figura 2. Umidade do solo em função da capacidade dielétrica para dois tipos de solo e curvas de calibração para guias-de-onda confeccionadas em laboratório



Escassez de chuvas nos últimos anos

■ 2014    ◆ NC(\*)

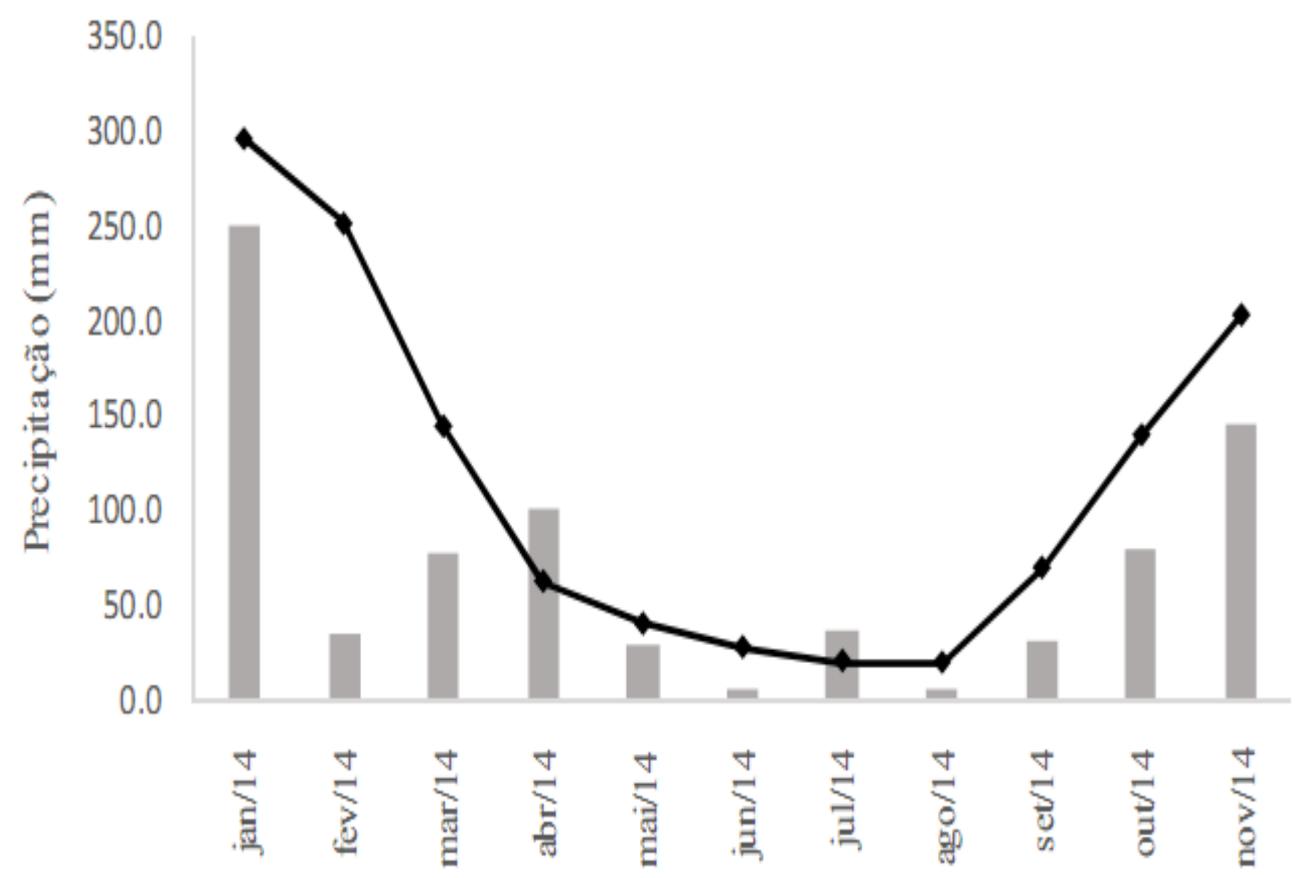


Figura 4 Distribuição temporal de precipitação mensal total (mm) da área experimental durante os meses de 2014 em comparação às normais climatológicas (NC) de 1961-1990 para a região de Lavras, MG

Tabela 4 Média mensal das leituras de umidade monitoradas durante os 11 meses de 2014 em três profundidades do solo sob cultivo do cafeeiro.

<b>Profundidade</b>	<b>JAN</b>	<b>FEV</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAI</b>	<b>JUN</b>
--- cm ---	-----m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> -----					
0-20	0,324a	0,290b	0,317b	0,331a	0,282b	0,255b
20-40	0,334a	0,306b	0,328b	0,352a	0,299b	0,273b
40-60	0,371a	0,354a	0,361a	0,365a	0,345a	0,323a
	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OUT</b>	<b>NOV</b>	
	-----m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> -----					
0-20	0,237b	0,196b	0,211a	0,199b	0,311a	
20-40	0,244b	0,189b	0,203a	0,198b	0,299a	
40-60	0,296a	0,259a	0,244a	0,239a	0,290a	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade